

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 31.5.2001

50074-045
AUGUST 16, 2001
OKSANEN, ET AL.
McDermott, Will & Emery

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Tamfelt Oyj Abp
Tampere

Patenttihakemus nro
Patent application no

990334 (Pat. 106366)

Tekemispäivä
Filing date

17.02.1999

Kansainvälinen luokka
International class

B01D 39/08

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Suodatinkangas"

Jc971 U.S. PRO
09/930173
08/16/01

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Suodatinkangas

Keksinnön kohteena on suodatinkangas, joka suodatinkangas on tarkoitettu käytettäväksi kalvonpuristukseen perustuvassa painesuodattimes-
5 sa, jossa on ainakin kaksi suodatuskammiota, ja jossa suodatinkangas johdetaan sen kulkusuunnassa peräkkäin sovitettujen suodatuskammioiden läpi niin, että suodatinkankaan vastakkaiset puolet asettuvat suodatinkammioissa vuorotellen nestettä ja kiintoainetta sisältävää suodatettava lietettä vasten, jolloin suodatinkangas on suodatuskyvyn suhteen symmetrinen ja edelleen
10 jossa suodattimessa lietteestä eroteltu kiintoaine kuljetetaan suodatinkankaan avulla pois suodatuskammioista.

Esimerkiksi kaivosteollisuudessa, metallien jalostuksessa, kemianteollisuudessa sekä elintarvike- ja lääkevalmistuksen prosesseissa esiintyy tarvetta nesteenpoistoon eli kiinteän aineosan ja nesteen erotteluun. Tarkoitusta
15 varten on kehitetty monia suodatuslaitteistoja, jotka poikkeavat toisistaan sekä toimintaperiaatteiltaan että ominaisuuksiltaan. Eräs tunnettu nesteestä ja kiintoaineesta koostuvan lietteen käsittelyssä käytetty suodatintyyppi on ns. muuttuvatilavuuksinen vertikaalinen kammiosuodatin, jossa hyödynnetään kalvonpuristusta. Tällä periaatteella toimii myös tuotenimellä Larox® tunnettu
20 painesuodatin, jonka toiminta ja rakenne on esitetty jäljempänä kuvioissa 1 - 3f. Kyseinen suodatin käsittää useita päällekkäisiä horisontaalisia suodatinlevyjä, joiden väliin syntyy suodatuskammioita. Kunkin kammion avattavien ja suljettavien suodatinlevyjen välitse on sovitettu kulkemaan suodatinkangas. Suodatettava liete syötetään kammioihin suodatinkankaan toiselle puolelle,
25 jonka jälkeen sitä puristetaan laajenevan kumikalvon avulla suodatinkangasta vasten. Tällöin lietteessä oleva neste puristuu kankaan läpi kiintoaineen jäädessä niin sanotuksi kakuksi kankaan toiselle puolelle. Puristus- ja muiden jaksojen jälkeen suodatinlevyjen muodostama levypakka avataan ja suodatin-
30 kangasta siirretään suodatuskammioiden suhteen kiintoaineen poistamiseksi niistä. Suodatinkangas kulkee siis päällekkäisistä kammioista toiseen sopivien kääntötelojen tai vastaavien ohjaamana, jolloin lietettä sovitetaan kankaan kulkusuunnassa peräkkäisissä suodatuskammioissa vuorotellen suodatinkankaan eri puolille. Näin ollen suodatinkankaan on oltava suodatuskykynsä puolesta symmetrinen tasalaatuisen suodатteen ja suodoksen saamiseksi kaikista
35 suodatuskammioista.

Edellä kuvattuun käyttöön tarkoitetuilta suodatinkankailta edellytetään hyvin vaativia ominaisuuksia. Ne toimivat paitsi suodattavana väliaineenä, niin myös kuljetinhihnana kuljettaessaan poistovaiheen aikana suodatussessa erotetun kiintoainekakun pois suodatuskammioista. Suurimmissa suodattimissa yhden jakson aikana erotellun ja suodatinkankaan kuljettaman kiintoaineen paino voi olla jopa 20 000 kiloa. Erityisesti poistovaiheessa suodatinkankaaseen kohdistuu siis voimakas vetorasitus. Lisäksi suodatinkankaaseen kohdistuu käytön aikana voimakkaita kuluttavia vaikutuksia mm. suodatinkangasta puhdistavien kaavarien ja pesulaitteiden toimesta. Edelleen kankaat joutuvat toimimaan vaativissa olosuhteissa, joissa niihin kohdistuu mekaanisten rasitusten lisäksi mm. korkeita lämpötiloja, lämpötilan vaihteluita, korkean paineen vaikutus sekä vaihtelevat pH-olosuhteet. Suodatinkankaita joudutaan aika ajoin vaihtamaan rikkoontumisen ja kulumisen lisäksi myös niiden suodatuskyvyn heikettyä tukkeentumisen ja likaantumisen vuoksi. Suodatuslaitteistojen käytön kannalta olisi edullista, mikäli suodatinkankaan kes-

15 toikää voitaisiin pidentää, sillä kankaan vaihtamisesta aiheutuu nykyisellään merkittäviä kustannuksia ja häiriöitä tuotannolle.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen suodatinkangas, joka välttää tunnettujen ratkaisuiden ongelmia.

20 Keksinnön mukaiselle suodatinkankaalle on tunnusomaista se, että suodatinkangas käsittää keskikerroksen, jonka molempiin pintoihin on sovitettu suodatinkankaan ulkopinnat muodostavat suojakerrokset.

Keksinnön olennainen ajatus on, että kalvonpuristukseen perustuvaan painesuodattimeen tarkoitettu suodatinkangas käsittää ainakin kolme kerrosta, jotka on liitetty toisiinsa. Tällöin suodatinkankaan keskikerroksen molempiin ulkopintoihin on sovitettu erilliset suojakerrokset. Suojakerrokset muodostetaan niin, että suodatinkangas on ainakin toiminnallisesti symmetrinen eli, että sen suodatuskyky ja muut käyttöominaisuudet ovat molemmilla puolilla kangasta olennaisesti samanlaiset. Keksinnön erään edullisen sovel-

25 lutusmuodon olennaisena ajatuksena on, että suojakerrokset on muodostettu hyvin kulutusta kestäviksi rakenteiksi käyttäen kulutusta kestäviä kuituja tai lankoja sekä niiden välisiä sidosrakenteita. Näin suojakerrokset toimivat suodatinkankaassa sen keskikerrosta tehokkaasti suojaavina kulutuspintoina. Keksinnön erään toisen edullisen sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena

35 on, että suojakerrokset ovat keskikerrosta tiiviimpiä ja toimivat siten kankaassa

varsinaisina suodattavina kerroksina.

Keksinnön etuna on, että suodatinkankaan kestoikää saadaan pidennettyä aiempiin kankaisiin verrattuna. Pidentyneen käyttöiän ansiosta niin suodatinkankaan vaihdosta aiheutuvat tuotantohäiriöt kuin muutkin vaihtokustannukset ovat alhaisemmat. Edelleen on etuna, että suojakerrosten valinnalla ja mitoituksella voidaan tarvittaessa vaikuttaa kestävyys- ja tiiviysli-
 5 säksi myös kankaan muihin suodatus- ja käyttöominaisuuksiin. Keksinnön erään sovellutuksen mukaisen aiempaa tiiviimmän suodatinkankaan avulla voidaan myös parantaa saatavan suodatteen ja suodoksen laatua nykyisin
 10 käytettäviin kankaisiin nähden. Tiivis suodatinkangas on myös aiempaa helpommin pestävissä ja puhdistettavissa, sillä lika ei pääse niin helposti kankaan sisään. Monikerroksisen rakenteen ansiosta suodatinkankaan keskikerros on mahdollista muodostaa aiempaa harvemmaksi, jolloin kankaalta kulloinkin vaadittava tiiviys saadaan aikaan suojakerrosten avulla.

15 Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa
 kuviot 1a ja 1b esittävät kaavamaisina sivukuvantoina erään vertikaalisen painesuodatinlaitteiston rakennetta, jossa keksinnön mukaista suodatinkangasta voidaan käyttää,

kuvio 2a esittää kaavamaisesti keksinnön mukaisen suodatinkankaan kulkua edellisen kuvion mukaisessa suodatinlaitteistossa ja kuvio 2b
 20 eräässä toisessa suodatinlaitteistossa,

kuviot 3a - 3f esittävät kaavamaisesti kuvioissa 1a - 2a esitellyn kaltaisen suodatuslaitteiston toimintaperiaatetta,

kuvio 4 esittää suurennosta eräästä keksinnön mukaisen suodatin-
 25 kankaan poikkileikkausrakenteesta, ja

kuvio 5 esittää suurennosta keksinnön mukaisen erään toisen suodatinkankaan poikkileikkauksesta.

Kuvioissa 1a ja 1b on esitetty voimakkaasti yksinkertaistettuina sivukuvantoina Larox® -tyyppisen painesuodattimen rakenne. Suodatin käsittää
 30 useita horisontaalisesti sovitettuja suodatinlevyjä 1, jotka muodostavat levypakan 2, jossa on päällekkäisiä suodatuskammioita. Suodatinkangas on päättömän silmukan muotoinen ja sovitettu kulkemaan kääntötelojen 3 tai vastaavien ohjaamana päällekkäisten suodatinlevyjen välistä kankaan kulkusuunnassa kammioista toiseen. Suodatinkankaan kulku suodatinlaitteistossa
 35 on esitetty yksityiskohtaisemmin kuviossa 2a. Suodatinlaitteisto käsittää edel-

leen suljinvälineet, kuten hydraulisylinterit 4, ruuvimekanismin tai vastaavat, joilla levypakan suodatinlevyt voidaan puristaa toisiaan vasten. Suodatin on esitetty kuviossa 1a auki eli poistoasennossa, jolloin suodatinkangasta voidaan liikuttaa ja vastaavasti kuviossa 1b suljetussa asennossa, jossa asennossa suodattimen muut vaiheet kuvioissa 3a - 3e esitetyllä tavalla tapahtuvat.

Kuviossa 2a on esitetty yksinkertaistetusti suodatinkankaan 5 kulku edellisten kuvioiden mukaisessa suodattimessa. Suodatinkangas ohjataan kuviossa ei esitettyjen suodatuskammioiden läpi suodatinlevyjen välistä kääntötelojen 3 avulla. Edelleen käsittää laitteisto tarvittavat telat tai muut ohjauseli-
 10 met suodatinkankaan kireyden ja sivuttaisaseman säätämistä varten sekä suodatinkangasta liikuttavan käyttävän telan. Kuviossa esitetyssä tilanteessa levypakka on auki, jolloin kiintoainekakku 6 poistetaan suodatuskammioista suodatinkangasta 5 suunnassa A liikuttamalla. Suodatinkankaaseen kiinni tarttuneet ainekset voidaan poistaa kunkin kääntötelan yhteyteen järjestetyillä
 15 kaavareilla 7 tai vastaavilla. Edelleen käsittää suodatin pesulaitteiston 8 suodatinkankaan pesemiseksi.

Kuviossa 2b on esitetty keksinnön mukaisen suodatinkankaan 5 kulku eräässä toisessa vertikaalisessa painesuodattimessa. Kyseisen suodattimen syklin vaiheet voivat olla kuvioissa 3a - 3f esitetyn mukaiset. Erona kuvion
 20 2a mukaiseen ratkaisuun on se, että suodatinkangas ei ole suljetun silmukan muotoinen, vaan suodatinkangasta ajetaan suodattimen läpi ensimmäiseltä rullalta 18a toiselle rullalle 18b. Suodatinkangasta 5 on mahdollista liikuttaa kuviossa esitetylle suunnalle A vastakkaiseen suuntaan sen ajamiseksi takaisin rullalle 18a.

Kuvioissa 3a - 3f on esitetty yksinkertaistettuina periaatekuvantoina edellisten kuvioiden mukaisen suodattimen syklin vaiheet yhden kammion osalta. Suodatuksen eri vaiheet tapahtuvat samanaikaisesti suodattimen kaikissa eri kammioissa. Kuviossa 3a suodatettava liete 9 syötetään suodatin-
 25 kammioon puristavan kalvon 10 ja suodatinkankaan 5 väliin. Tällöin lietteessä oleva neste alkaa painovoiman ja lietteen syöttöpaineen vaikutuksesta siirtyä suodatinkankaan läpi sen toisella puolella olevaan tilaan 11, josta se johdetaan edelleen eteenpäin sopivien kanavien avulla. Suodatinkankaan 5 yläpintaan alkaa muodostua kerros kosteaa kiintoainetta. Kuviossa 3b on esitetty puristusvaihe, jossa kumikalvon yläpuolelle syötetään paine, esimerkiksi paineistettua ilmaa tai vettä, jolloin kalvo 10 puristaa kiintoainekakun 6 suodatin-
 35

kangasta vasten saaden siinä olevan nesteen siirtymään kankaan toiselle puolelle. Kuvioissa 3c ja 3d on esitetty laitteiston yhteydessä mahdollisesti käytetyt kakun pesemiseen liittyvät vaiheet. Kuviossa 3c esitetyssä pesuvaiheessa kalvon ja kiintoainekakun väliin syötetään pesunestettä 12, joka työn-
 5 tää kalvon yläasentoonsa ja läpäisee kakun pesten sen samalla. Toisessa puristusvaiheessa kalvon avulla puristetaan kammiossa ja kiintoaineessa oleva pesuneste suodatinkankaan läpi pois suodatuskammioista. Kiintoainekakun lopullinen kuivaus tehdään puhaltamalla sen läpi paineilmaa kuviossa 3e esitetyllä tavalla. Tämän jälkeen avataan levypakka ja siirretään suodatinkangasta
 10 kulkusuunnassaan eteenpäin, jolloin kankaan pintaan muodostunut kuiva kakku 6 saadaan kuljetetuksi pois suodatuskammioista. Samalla kangas pestään. Poistovaihe on esitetty kuviossa 3f. Edellä esitettyjen vaiheiden toistoa jatketaan tämän jälkeen samanaikaisina vaiheina kaikissa suodatinkammioissa.

Kuviossa 4 on esitetty yksinkertaistettuna poikkileikkauskuvantona
 15 keksinnön mukaisen suodatinkankaan eräs sovellutus. Suodatinkangas käsittää konesuuntaisista loimilangoista 13 ja poikittaisista kudeloangoista 14 kudotun keskikerroksen 15. Kankaan keskikerroksen kutomisessa voidaan käyttää jotain sinänsä tunnettuja sidoksia ja käyttötarkoitukseen sopivia lankoja ja lankamateriaaleja. Keskikerroksena voidaan siten käyttää aivan hyvin vaikka ny-
 20 kyisin käytössä olevia kudottuja suodatinkankaita, mutta se on myös mahdollista muodostaa ei-kudotuista lankakokoonpanoista. Tyypillisesti suodatinkankaissa käytetään multifilamenttilankoja, jotka on valmistettu esimerkiksi jostain seuraavista muovimateriaaleista: polyeteenitereftalaatti (PET), polypropeeni (PP), polyamidi (PA), polyfenyleenisulfidi (PPS) tai polyeetterieetteriketoni
 25 (PEEK). Kuten kuviosta nähdään on kudotun keskikerroksen 15 molemmille puolille sovitettu symmetrisesti suojakerrokset 16a ja 16b, jotka näin muodostavat suodatinkankaan suodatettavaa lietettä vasten sovitettavat ulkopinnat. Keskikerroksesta erikseen valmistetut suojakerrokset, esimerkiksi hahtuvakerrokset tai katkokuidusta esimerkiksi puristamalla muodostetut kerrokset, voi-
 30 daan kiinnittää keskikerrokseen esimerkiksi neulaamalla, mutta myös muut alalla tunnetut kiinnitystavat, kuten liimaaminen ja sulatusliitokset, voivat suojakerrosten rakenteesta riippuen tulla kyseeseen. Kuviossa esitetyssä rakenteessa suojakerrokset on tarkoitettu toimimaan pääasiassa keskikerrosta suojaavina osuuksina, eikä niillä tässä sovellutuksessa ole ensisijaisesti tarkoitus
 35 vaikuttaa suodatinkankaan tiiviyyteen. Tällaiset keskikerrosta harvemmat suo-

jakerrokset valmistetaan edullisesti hyvän kulumiskestävyyden omaavista lan-
goista tai kuiduista käyttäen hyvän kulumiskestävyyden omaavia sidoksia ja
liittämistapoja. Suojakerrokset ottavat vastaan suodatinkankaaseen kakun pu-
ristuksen ja poiston yhteydessä kankaan pintoihin kohdistuvat sekä suodatin-
5 kankaan kaavauksesta ja pesusta johtuvat rasitukset. Keskikerrosta selvästi
harvemmaksi muodostettujen suojakerrosten kuluminen ja muokkaantuminen
käytössä ei vaikuta olennaisesti suodatuskankaan suodatuskykyyn. Suojaker-
rokset on mahdollista muodostaa vielä niin, että ne ottavat vastaan osan suo-
datinkankaaseen kohdistuvista vetorasituksista, jolloin keskikerros voi olla vä-
10 hemmän vetorasitusta kestävää kudosta, mikäli se on suodatuskyvyn kannalta
edullista. Mainittakoon, että suojakerrosten paksuus aivan samoin kuin keski-
kerroksenkin paksuus voidaan mitoittaa tarpeen mukaan. Edelleen voivat
suojaerrokset molemmilla puolin kankaan keskikerrosta koostua useammas-
takin kerroksesta, kunhan ne sovitetaan niin, että suodatinkankaan suodatus-
15 kyky on riippumaton siitä, kummalle puolelle kangasta suodatettava materiaali
sovitetaan. Edullista on valmistaa rakenteeltaan symmetrinen kangas, jossa
vastaavanlaiset ja sama määrä suojakerroksia on sovitettuna kummallekin
puolelle keskikerrosta. Edelleen muodostuu monikerroksiseen suodatinkan-
kaaseen eräänlainen sandwich-rakenne, joka mahdollistaa suodatinkankaalle
20 tarvittaessa suuremman poikkisuuntaisen jäykkyyden. Niin keskikerros kuin
suojaerroksetkin on edullista muodostaa hyvin puhdistettaviksi esimerkiksi
käyttäen jo sinänsä likaa hylkiviä tai sellaiseksi käsiteltyjä kuituja.

Kuviossa 5 on esitetty poikkileikkauskuvantona erään toisen keksin-
nön mukaisen suodatinkankaan rakenne. Keskikerroksena 15 voidaan käyttää
25 vastaavaa kudosta kuin edellisen kuvion mukaisessa ratkaisussa. Nyt keski-
kerroksen ulkopintoihin on sovitettu suojakerrokset 17a ja 17b, jotka ovat kes-
kikerrosta 15 tiiviimpiä. Tällöin suojakerrokset toimivat rakenteessa paitsi kan-
kaan uloimpina mekaanisia rasituksia vastaanottavana pintana myös varsinai-
seen suodatukseen vaikuttavina kerroksina. Kun kankaalta haluttu tiiviys sää-
30 detään suojakerrosten avulla, ei keskikerroksen rakenteella ole olennaista
merkitystä suodatuskyvyn kannalta. Keskikerros toimii tällöin lähinnä tukevana
kiinnitysalustana suojakerroksille sekä antaa kankaalle tarvittavan vetolujuu-
den, jotta se voi toimia kuljetushihnana suodatinlaitteiston edellyttämällä ta-
valla. Tällöin voidaan käyttää mekaanisesti lujaa vakiota keskikerrosta, jonka
35 pintoihin sovitetaan kulloisenkin tarpeen mukaan erilaiset suojakerrokset ha-

luttujen ominaisuuksien aikaansaamiseksi.

Koska painesuodatinlaitteistoissa käytetään suhteellisen korkeaa painetta, ovat käytetyt suodatinkankaat varsin tiheitä verrattuna monissa muissa suodatinlaitteistoissa käytettäviin suodatinkankaisiin. Nykyisin käytös-
 5 sä olevien suodatinkankaiden ilmanläpäisy on suodatustarpeesta ja suodatet-
 tavasta lietteestä riippuen välillä $0.3 - 15 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ min}$, 200 Pa. Tarkoitukseen
 soveltuva yksikerroksinen kudottu suodatinkangas saadaan kalanteroimalla
 minimissään läpäisyyn $0.2 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ min}$, 200 Pa. Keksinnön mukaisen moniker-
 10 roksisen kankaan tiiviys voi olla puolestaan alle 0.2, edullisesti välillä $0.02 -$
 $0.15 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ min}$, 200 Pa. Tehdyissä kokeissa on havaittu hyvin toimivaksi suo-
 datinkangas, jonka läpäisy on $0.03 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ min}$, 200 Pa, eli vain noin kymme-
 nesosa nykyisten käytössä olevien kankaiden läpäisystä. Alalla vallalla olevan
 käsityksen mukaan näin tiiviit suodatinkankaat eivät sovellu käytettäväksi ky-
 seisissä painesuodattimissa. Keksinnön mukaisella aiempaa tiiviimmällä kan-
 15 kaalla tehdyt ajokokeet osoittavat kuitenkin sen toimivan ennakkokäsityksistä
 poiketen erittäin hyvin ja myös saavutettava suodospuhtaus on selvästi aiem-
 paa parempi sekä kiintoainekakku kuivempi. Yllätykseksi havaittiin myös kan-
 kaan kestoiän pidentyneen jopa moninkertaiseksi aiemmin käytettyihin suoda-
 tinkankaisiin nähden. Viimeksi mainittu on seurausta siitä, että käsiteltävän
 20 lietteen hiukkaset eivät suurempikokoisina enää mahdu tunkeutumaan suoda-
 tinkankaassa olevien pienten aukkojen kautta kankaan sisärakenteeseen,
 vaan kiintoaine jää kankaan pintaan, josta se on poistettavissa tarkasti kaava-
 rien ja pesulaitteiden avulla. Korkean paineen ansiosta tiiviimpi suodatinkan-
 gas ei kuitenkaan heikennä olennaisesti suodatustehokkuutta.

25 Edelleen voidaan suodatinkankaan vedenpoisto-ominaisuuksiin,
 suodatinkankaan puhtaanapysymiseen sekä puhdistettavuuteen vaikuttaa
 säätämällä suodatinkankaan eri kerrosten hydrofobisuutta ja/tai hydrofiilisyyttä
 halutulla tavalla. Esimerkiksi suojakerrokset on mahdollista käsitellä tällä ta-
 valla likaa hylkiviksi.

30 Kuten jo edellä on mainittu, voivat suojakerrokset olla hahtuvaker-
 roksia, jotka on kiinnitetty esimerkiksi neulaamalla keskikerrokseen. Keksinnön
 mukainen suojakerros voidaan muodostaa myös sovittamalla kudottu kerros,
 huokoista läpäisevää pinnoitetta tai sopivasti aukotettu kalvo keskikerroksen
 ulkopintaan. Suojakerroksissa käytettävistä materiaaleista voidaan mainita
 35 mm. polyeteenitereftalaatti (PET), polyeteeni (PE), polyamidi (PA) ja polytetra-

fluorieteeni (PTFE). Suojakerrokset on mahdollista liittää keskikerrokseen myös hitsaamalla, esimerkiksi ultraäänihitsauksella.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä keksintö ei ole rajoittunut pelkästään kuvioissa 5 1a - 2b esitetyissä suodattimissa käytettäväksi, vaan sitä voidaan soveltaa myös muissa vastaavan tyyppisissä painesuodattimissa, joissa suodatinkangas on sovitettu kulkemaan suodatinkankaan kulkusuunnassa peräkkäisten suodatinkammioiden läpi niin, että suodatettavaa massaa tai lietettä sovitetaan 10 peräkkäisissä suodatuskammioissa vuorotellen eri puolille suodatinkangasta.

Patenttivaatimukset

1. Suodatinkangas, joka suodatinkangas (5) on tarkoitettu käytettäväksi kalvonpuristukseen perustuvassa painesuodattimessa, jossa on ainakin
5 kaksi suodatuskammiota, ja jossa suodatinkangas (5) johdetaan sen kulku-suunnassa (A) peräkkäin sovitettujen suodatuskammioiden läpi niin, että suodatinkankaan (5) vastakkaiset puolet asettuvat suodatinkammioissa vuorotel-
len nestettä ja kiintoainetta sisältävää suodatettava lietettä vasten, jolloin suo-
datinkangas (5) on suodatuskyvyn suhteen symmetrinen ja edelleen jossa
10 suodattimessa lietteestä eroteltu kiintoaine kuljetetaan suodatinkankaan (5)
avulla pois suodatuskammioista, t u n n e t t u siitä, että suodatinkangas (5)
käsittää keskikerroksen (15), jonka molempiin pintoihin on sovitettu suodatin-
kankaan (15) ulkopinnat muodostavat suojakerrokset (16a, 16b; 17a, 17b).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen suodatinkangas, t u n n e t t u
15 siitä, että suojakerrokset (16a, 16b; 17a, 17b) on muodostettu hyvin kulutusta
kestäviksi käyttäen kulutuskestäviä lankoja tai kuituja sekä kulutusta kestävää
sidosrakennetta.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen suodatinkangas, t u n n e t -
t u siitä, että suojakerrokset (17a, 17b) ovat keskikerrosta (15) tiiviimpiä.

20 4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen suodatinkangas,
t u n n e t t u siitä, että keskikerros (15) on kudottu rakenne.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen suodatinkangas,
t u n n e t t u siitä, että suojakerrokset (16a, 16b; 17a, 17b) ovat hahtuvaker-
roksia.

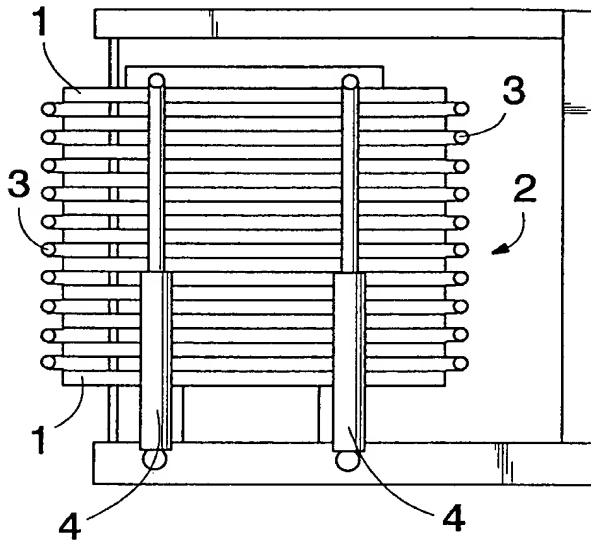
25 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen suodatinkangas, t u n n e t t u
siitä, että suojakerrokset (16a, 16b; 17a, 17b) on kiinnitetty keskikerrokseen
(15) neulaamalla.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen suodatinkangas,
t u n n e t t u siitä, että suodatinkankaan (5) ilman läpäisy on alle $0.2 \text{ m}^3/\text{m}^2$
30 min, 200 Pa.

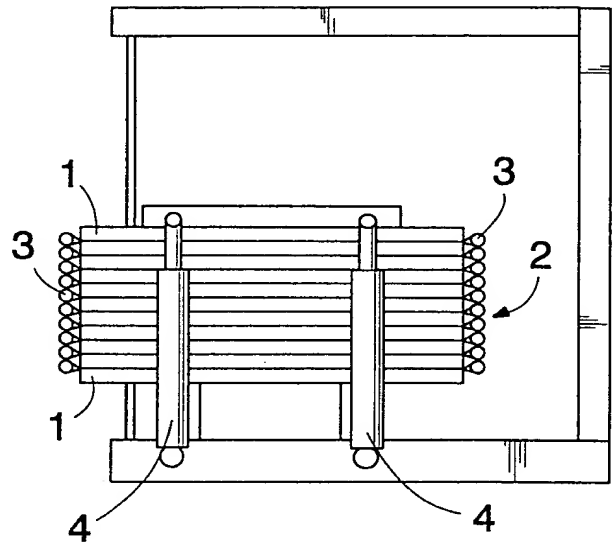
(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on suodatinkangas, joka on tarkoitettu muuttuvatilavuuksista kalvonpuristukseen perustuvaa suodatinta varten, erityisesti Larox® -tyyppistä vertikaalista painesuodatinta varten. Suodatinkankaan (5) suodatusominaisuudet sen läpi ovat molempiin suuntiin olennaisesti samanlaiset, sillä nestettä ja kiintoainetta käsittävää lietettä sovitetaan suodattimen kammioissa vuoroin eri puolille suodatinkangasta. Keksinnön mukainen suodatinkangas käsittää keskikerroksen (15) ja sen molempiin ulkopintoihin sovitettut suojakerrokset (16a,16b;17a,17b). Keskikerros voi olla esimerkiksi kudottu rakenne ja suojakerrokset siihen neulaamalla kiinnitettyjä hahtuvakerroksia. Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon mukaan suojakerrokset on valmistettu keskikerrosta tiiviimmäksi.

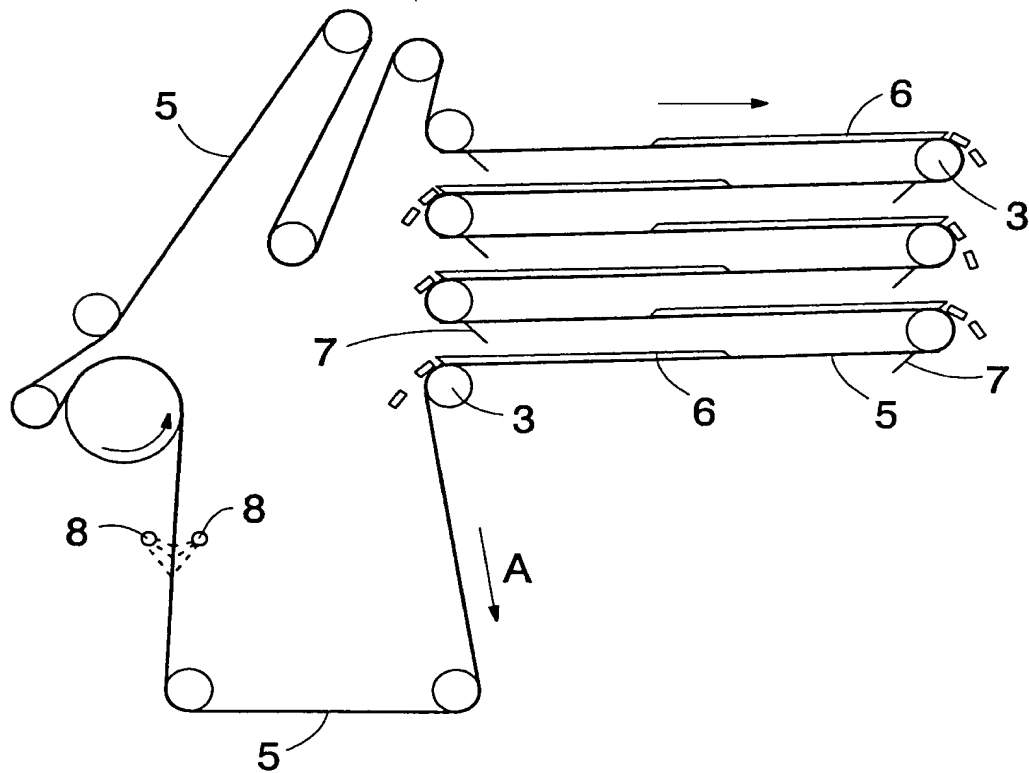
(Kuvio 4)



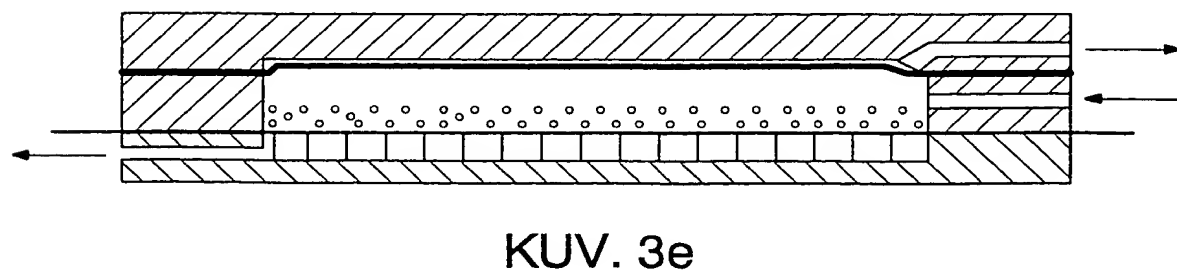
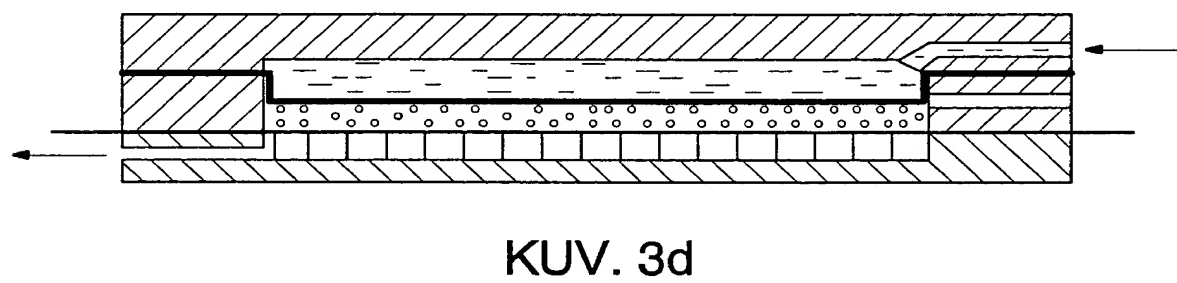
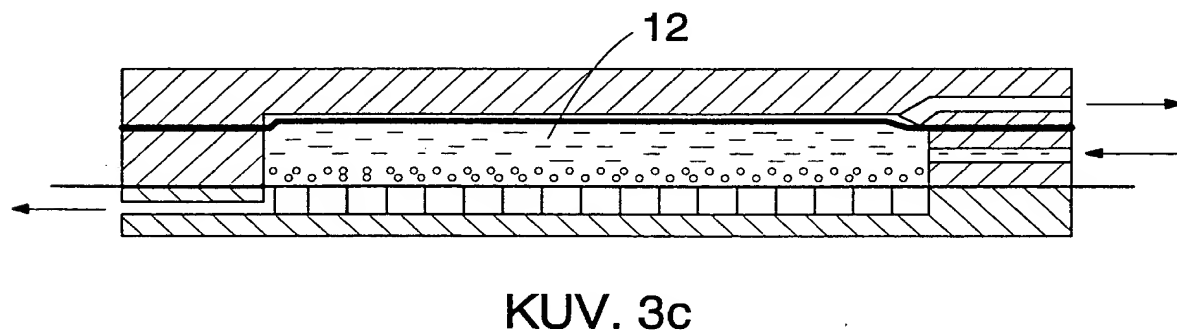
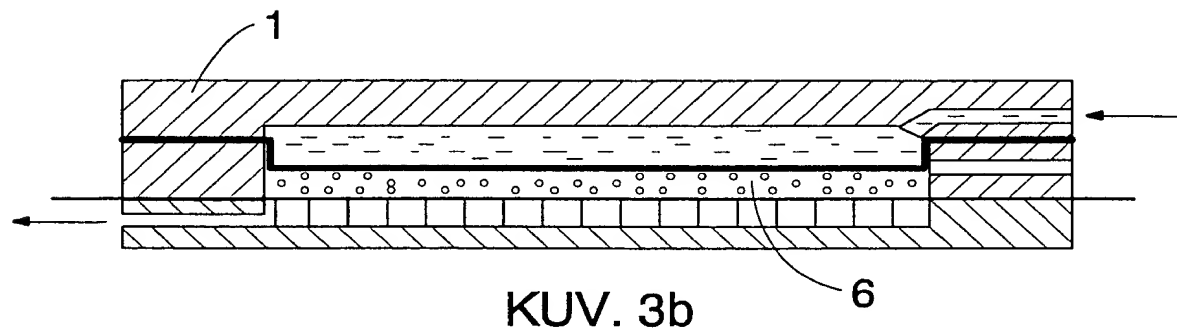
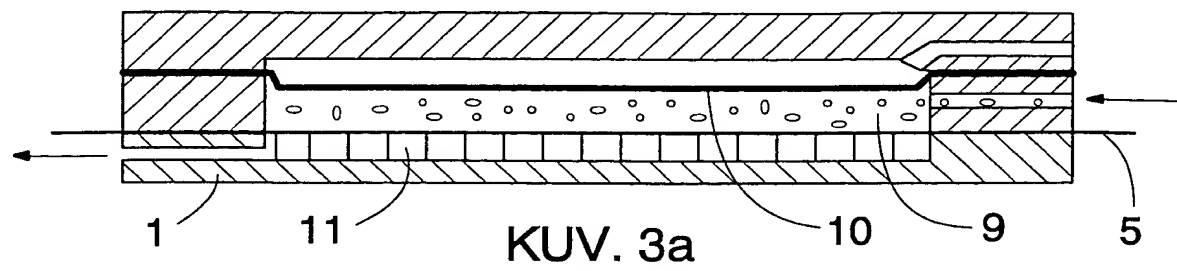
KUV. 1a

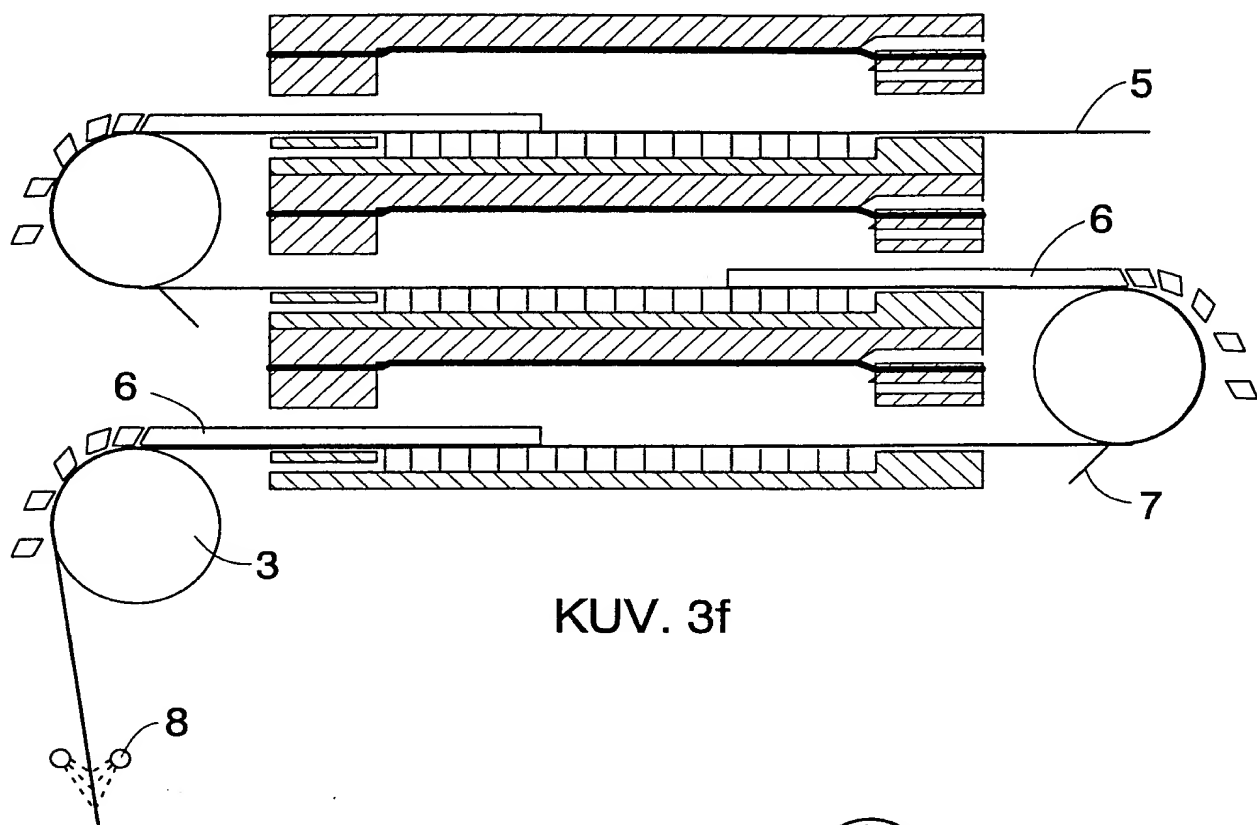


KUV. 1b

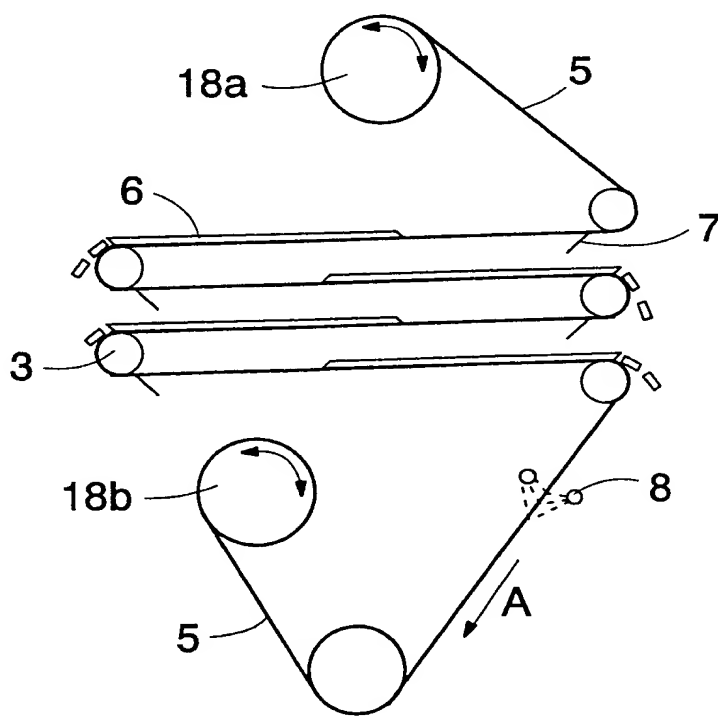


KUV. 2a

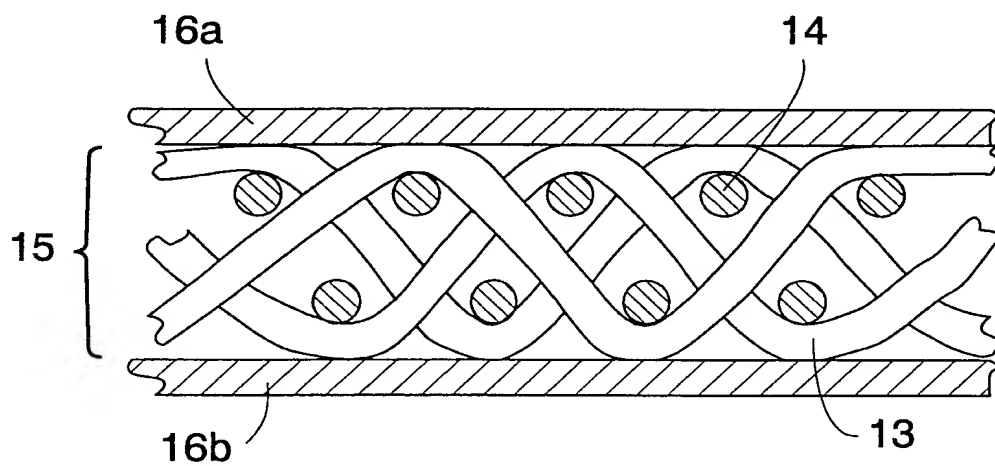




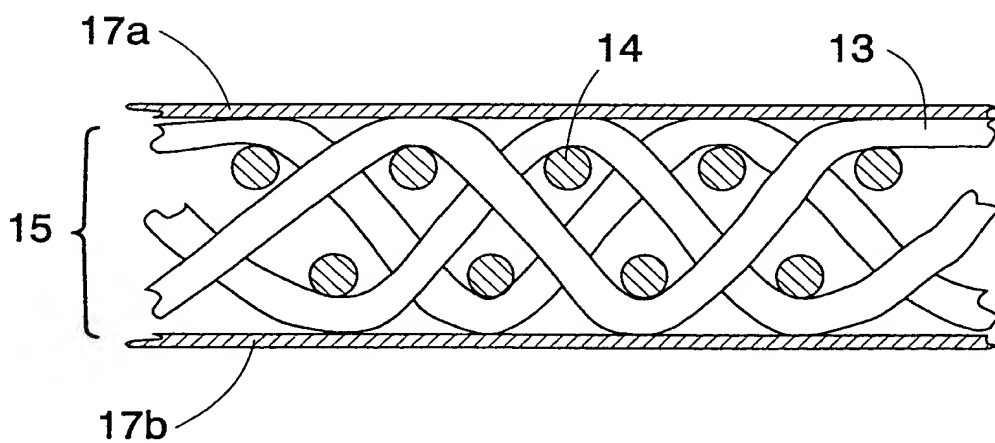
KUV. 3f



KUV. 2b



KUV. 4



KUV. 5